

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D 14 AUG 2003	
WIPO	PCT



Rec'd PCT/PTO

#3
03 JAN 2005

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 29 904.8

Anmeldetag: 3. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Dosiereinrichtung

IPC: B 05 B und C 01 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 9. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Faust

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

5 R. 302814

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart
10

Dosiereinrichtung

15 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Dosiereinrichtung nach der Gattung des Hauptanspruchs.

20 Bei brennstoffzellengestützten Transportsystemen kommen zur Gewinnung des benötigten Wasserstoffs aus kohlenwasserstoffhaltigen Kraftstoffen sog. chemische Reformer zum Einsatz.

25 Alle vom Reformer zum Reaktionsablauf benötigten Stoffe wie z.B. Luft, Wasser und Kraftstoff werden idealerweise dem Reformer in gasförmigem Zustand zugeführt. Da aber die Kraftstoffe, wie z.B. Methanol oder Benzin, und Wasser an Bord des Transportsystems vorzugsweise in flüssiger Form
30 vorliegen, müssen sie erst, kurz bevor sie dem Reformer zugeführt werden, erhitzt werden, um sie zu verdampfen. Dies erfordert einen Vorverdampfer, der in der Lage ist, die entsprechenden Mengen an gasförmigem Kraftstoff und Wasserdampf zur Verfügung zu stellen, wobei meist die
35 Abwärme des Reformers zur Verdampfung benutzt wird.

Da der Wasserstoff zumeist sofort verbraucht wird, müssen die chemischen Reformer in der Lage sein, die Produktion von Wasserstoff verzögerungsfrei, z.B. bei Lastwechseln oder

Startphasen, an die Nachfrage anzupassen. Insbesondere in der Kaltstartphase müssen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden, da der Reformer keine Abwärme bereitstellt. Konventionelle Verdampfer sind nicht in der Lage die
5 entsprechenden Mengen an gasförmigen Reaktanden verzögerungsfrei zu erzeugen.

Es ist daher sinnvoll den Kraftstoff durch eine Zerstäubungseinrichtung in feinverteilter Form in den
10 Reformer einzubringen, wobei, bei ausreichendem Wärmeangebot, der Verdampfungsprozeß durch die hohe Oberfläche des feinverteilten Kraftstoffs verbessert wird.

Beispielsweise sind aus der US 3,971,847 Vorrichtungen zur Reformierung von Kraftstoffen bekannt. Der Kraftstoff wird
15 hierin von vom Reformer relativ weit entfernten Zumeßeinrichtungen über lange Zuführungsleitungen in einen temperierten Stoffstrom zugemessen und über eine Dosieröffnung am Ende der Zuführungsleitung in den
20 Stoffstrom verteilt, welcher zum Ort des eigentlichen Reformierprozesses strömt.

Nachteilig bei den aus der obengenannten Druckschrift bekannten Vorrichtungen ist insbesondere, daß die langen
25 Zuführungsleitungen zu Verzögerungen und Ungenauigkeiten im Zumessen von Kraftstoff führen, insbesondere bei starken Lastwechseln oder Warmstartphasen. Wird beispielsweise nach einer Stoppphase, während der Kraftstoff durch die Temperatureinwirkung aus der Zuführungsleitung verdampft,
30 die Kraftstoffzumessung wieder aufgenommen, so kommt es zu verzögerter Eindosierung von Kraftstoff in den temperierten Stoffstrom und zum Reformierungsprozeß durch das zunächst wieder aufzufüllende Totraumvolumen in der Zuführungsleitung. Das gleiche Problem ergibt sich bei
35 besonders geringer Last. Im Weiteren stehen lange Zuführungsleitungen einer kompakten Bauweise entgegen, erhöhen die Fehleranfälligkeit und den Montageaufwand.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Dosiereinrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß durch die thermische Entkopplung der Zumeßeinrichtung von der den temperierten Stoffstrom transportierenden Transportleitung die Länge der Zuführungsleitung zwischen Zumeßeinrichtung und Dosieröffnung und damit das in ihr befindliche Totraumvolumen deutlich reduziert ist. Durch das deutlich reduzierte Totraumvolumen verbessert sich insbesondere das Warmstartverhalten, das Startverhalten nach längerem Stillstand und das Niedriglastverhalten der Dosiereinrichtung bzw. des Reformers deutlich.

Vorteilhaft ist außerdem, daß die Zumeßeinrichtung nahe der den temperierten Stoffstrom transportierenden Transportleitung angebracht werden kann und so eine kompakte, zuverlässige und kostengünstige Bauweise des Reformers möglich ist. Darüber hinaus müssen die Zumeßeinrichtungen keinen erhöhten Anforderung hinsichtlich Temperaturbelastbarkeit und Temperaturverhalten genügen und es können somit bereits bekannte, vielfach bewährte und verwendete Brennstoffeinspritzventile eingesetzt werden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterentwicklungen der im Hauptanspruch angegebenen Dosiereinrichtung möglich.

Vorteilhafterweise wird als Zumeßeinrichtung ein Brennstoffeinspritzventil eingesetzt, wie es z.B. aus Hubkolbenmaschinen mit innerer Verbrennung bekannt ist. Der Einsatz solcher Ventile hat mehrere Vorteile. So lassen sie eine besonders genaue Steuerung bzw. Regelung der Kraftstoffzumessung zu, wobei die Zumessung über mehrere Parameter, wie z.B. Tastverhältnis, Taktfrequenz und ggf. Hublänge, gesteuert werden kann. Dabei ist die Abhängigkeit vom Pumpendruck weit weniger ausgeprägt als bei Zumeßeinrichtungen, die über den Leitungsquerschnitt den

Volumenstrom des Kraftstoffs regeln und der Dosierbereich ist deutlich größer. Darüber hinaus sind besagte Brennstoffeinspritzventile vielfach bewährte, in ihrem Verhalten bekannte, kostengünstige, gegenüber den
5 verwendeten Kraftstoffen chemisch stabile und zuverlässige Bauteile, wobei dies im besonderen für sog. Niederdruckbrennstoffeinspritzventile zutrifft, die aufgrund der thermischen Entkopplung hier einsetzbar sind.

10 Von Vorteil ist außerdem, daß der Isolierkörper aus einem keramischen Material besteht, da keramische Werkstoffe besonders hitzebeständig sind und Wärme schlecht leiten. Besteht der Isolierkörper überdies aus mehreren Teilen, so wird z.B. seine Montage, insbesondere seine Demontage,
15 wesentlich erleichtert. Umfaßt der Isolierkörper die Transportleitung ringförmig, so wird durch ihn eine formschlüssige Verbindung zur Transportleitung hergestellt.

Vorteilhafterweise wird der Isolierkörper durch eine
20 Klammer, insbesondere einer Ringklammer, gefaßt und durch Befestigungselemente befestigt. Da keramische Materialien in der Regel schlecht zu bearbeiten und spröde sind, wird der Isolierkörper vorteilhafterweise mit einem nichtkeramischen, insbesondere einem metallischen Mantelteil wenigstens
25 teilweise formschlüssig umgeben, um so andere Bauteile mit dem Isolierkörper kraftschlüssig verbinden zu können. Durch die Fassung des Isolierkörpers mit einer Klammer und die wenigstens teilweise Umfassung des Isolierkörpers durch das Mantelteil ist es möglich das Mantelteil wärmeisoliert von
30 Klammer und Befestigungselement anzuordnen.

Vorteilhaft weitergebildet kann die erfindungsgemäße Dosiereinrichtung außerdem werden, indem der Haltesteg mit der Aufnahme, die das Brennstoffeinspritzventil aufnimmt,
35 über eine lösbare Fügeverbindung beispielsweise eine Schraubverbindung verbunden wird. Dies hat einen positiven Einfluß auf die Montageeigenschaften und läßt überdies leicht zu, die Aufnahme gegen den Haltesteg zusätzlich gegen Wärme zu isolieren, beispielsweise durch nichtmetallische

Unterlegscheiben. Durch eine flache Ausbildung der Haltestege wird bei guter mechanischer Stabilität ein verkleinerter wärmeleitender Querschnitt erzielt.

- 5 Wird die Dosieröffnung in etwa in der radialen Mitte der Transportleitung positioniert, so wird der eingebrachte Kraftstoff besonders gleichmäßig verteilt. Eine besonders gute und feine Verteilung des Kraftstoffes kann auch durch mehrere Dosieröffnungen, insbesondere mehrere
- 10 Dosieröffnungen mit unterschiedlichen Lochdurchmessern, erreicht werden, wobei diese auch radial zur Strömungsrichtung des temperierten Stoffstromes gerichtet sein können. Auch durch die Einbringung von Kraftstoff entgegen der Strömungsrichtung des temperierten Stoffstromes
- 15 wird eine besonders vorteilhafte Verteilung des Kraftstoffs erzielt.

- Vorteilhafterweise weist die Transportleitung in ihrem axialen Verlauf eine Querschnittsverengung auf. Dadurch kann
- 20 sich der Kraftstoff mit dem Stoffstrom deutlich besser vermischen und durch den dadurch besseren Wärmeübergang auf den Kraftstoff kann er deutlich schneller verdampft werden.

- Zur besseren Wärmeaufnahme aus dem Reformer kann die
- 25 Zuführungsleitung mit Mitteln, beispielsweise Wärmefahren, zur Verbesserung der Wärmeabsorption ausgestaltet werden. Vorteilhafterweise werden diese durch haltbare, stabile, hitzebeständige und gut wärmeübertragende Fügeverfahren an der Zuführungsleitung angebracht, beispielsweise durch
- 30 Schweißen oder Löten.

- Das Dosierrohr weist vorteilhafterweise eine Anzahl wandstärkereduzierter Stellen auf, die die Wärmeleitfähigkeit der Rohres herabsetzen, bzw. auch als
- 35 Kühlkörper dienen können.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden
5 Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines
Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen
Dosiereinrichtung.

10

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung
beispielhaft beschrieben.

15

Ein in Fig. 1 dargestelltes Ausführungsbeispiel einer
erfindungsgemäßen Dosiereinrichtung 1 ist in der Form einer
Dosiereinrichtung 1 für die Verwendung von
Niederdruckbrennstoffeinspritzventilen ausgeführt. Die
20 Dosiereinrichtung 1 eignet sich insbesondere zum Eintrag und
zur Zerstäubung von Kraftstoff in einen nicht dargestellten
chemischen Reformier zur Gewinnung von Wasserstoff.

Die Dosiereinrichtung 1 besteht aus einer Haltevorrichtung
25 13, einer Zumeßeinrichtung 2, welche in diesem
Ausführungsbeispiel in Form eines
Niederdruckbrennstoffeinspritzventils ausgeführt ist, einer
einen temperierten Stoffstrom transportierende rohrförmige
Transportleitung 10 und einer Zuführungsleitung 12, die an
30 einem in der Transportleitung 10 liegenden Ende in eine
Dosieröffnung 7 mündet.

Die Haltevorrichtung 13 besteht im wesentlichen aus einer
Aufnahme 3, welche zur Aufnahme des auslaßseitigen Teils der
35 Zumeßeinrichtung 2 dient und an dieser durch ein
Fixierelement 14 in Form einer einfachen Klammer fixiert
ist, und einem Haltesteg 4 zur Verbindung und Beabstandung
der Aufnahme 3 und der Zumeßeinrichtung 2 an/von einem
Mantelteil 5, welches einen die Transportleitung 10

ringförmig umfassenden Isolierkörper 6 ringförmig umschließt. Eine nahe neben dem Mantelteil 5 ebenfalls ringförmig um die Transportleitung 10 verlaufende Klammer 8 fixiert die Isolierkörper 6, bzw. seine Einzelteile (im Ausführungsbeispiel zwei Halbschalen), um die Transportleitung 10. Die Klammer 8 ist dabei mittels Befestigungselementen 9 befestigt, die in diesem Ausführungsbeispiel als Schrauben ausgeführt sind und welche auf seitliche Erweiterungen der Klammer 8 drücken und somit die Isolierkörper 6 klemmen.

Die Aufnahme 3 nimmt mit einer der Transportleitung 10 abgewandten Ausnehmung den auslaßseitigen Teil der Zumeßeinrichtung 2 paßgenau auf. Durch die Passung und den Einsatz einer nicht dargestellten Dichtung im nicht dargestellten Bereich der nicht dargestellten Auslaßöffnung der Zumeßeinrichtung 2 wird die Auslaßöffnung dabei hermetisch dicht mit der Zuführungsleitung 12 verbunden, welche die der Transportleitung 10 zugewandten Seite der Aufnahme 3 durchgreift. Bei diesem Ausführungsbeispiel kann auf stabile Fügeverbindungen zwischen Zumeßeinrichtung 2 und Aufnahme 3 verzichtet werden, da ein Niederdruckbrennstoffeinspritzventil verwendet wird, welches in der Regel mit Kraftstoffdrücken von lediglich bis zu ca. 10 bar beaufschlagt wird. Es müssen somit keine großen Kräfte bei der Abdichtung übertragen werden, beispielsweise durch massive Schraubverbindungen. Alle drückbeaufschlagten Bauteile können so weniger stark bemessen werden und kostengünstiger hergestellt werden.

Zwei Haltestege sind an sich gegenüberliegenden Seiten an dem der Transportleitung 10 zugewandten unteren Bereich der Aufnahme 3 seitlich mittels durch die Haltestege 4 durchgreifenden und in Innengewinde der Aufnahme 3 eingreifenden Schrauben 15 befestigt. Zur thermischen Isolierung können hier zwischen Haltesteg 4 und Aufnahme 3 beispielsweise nichtmetallische Unterlegscheiben eingesetzt werden. Die Haltestege 4 setzen sich von dort aus bis zum Mantelteil 5 fort und sind dort durch eine Schweißverbindung

am Mantelteil 5 fixiert, wobei in diesem Bereich die Haltestege 4 so geformt sind, daß sie der Form des Mantelteils 5 folgen und so eine größere Verbindungsfläche zwischen Haltestegen 4 und Mantelteil 5 erzielt wird.

5

Die Zuführungsleitung 12 verläuft von der Aufnahme 3 kommend, zwischen den beiden Haltestegen 4, rechtwinklig zur Transportleitung 10, durch eine im Mantelteil 5 länglich zur Transportleitung 10 verlaufende seitliche Aussparung, durch
10 den Isolierkörper 6 und die Wandung der Transportleitung 10 hindurch bis zu der in diesem Ausführungsbeispiel zu einer Austrittsöffnung 11 der Transportleitung 10 gerichteten Dosieröffnung 7, wobei die Dosieröffnung 7 auch als Düse ausgebildet sein kann. Die Dosieröffnung 7 bringt den
15 Kraftstoff in einen beispielsweise zwischen 400°C und 600°C temperierten Stoffstrom ein, der beispielsweise aus einem Gemisch von Luft und Wasserdampf besteht.

5 R. 302814

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 STUTTGART

10

Ansprüche

15 1. Dosiereinrichtung (1) für flüssige Kraftstoffe,
insbesondere zum Eintrag in einen chemischen Reformer zur
Gewinnung von Wasserstoff, mit zumindest einer
Zumeßeinrichtung (2) zum Zumessen von Kraftstoff in eine
Zuführungsleitung (12), die an zumindest einer Dosieröffnung
20 (7) in einen temperierten Stoffstrom ausmündet,
gekennzeichnet durch,
eine Haltevorrichtung (13) zur Aufnahme der Zumeßeinrichtung
(2), die einen Isolierkörper (6) aufweist, welcher die
Zumeßeinrichtung (2) von einem den temperierten Stoffstrom
25 enthaltenen Element thermisch isoliert.

2. Dosiereinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zumeßeinrichtung (2) ein Brennstoffeinspritzventil
30 ist.

3. Dosiereinrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Brennstoffeinspritzventil ein
35 Niederdruckbrennstoffeinspritzventil ist, welches mit Brenn-
bzw. Kraftstoffdrücken von bis zu 10 bar arbeitet.

4. Dosiereinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

daß der Isolierkörper (6) aus einem keramischen Material besteht.

5. Dosiereinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
5 dadurch gekennzeichnet,
daß der Isolierkörper (6) aus mehreren Teilen besteht.

6. Dosiereinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
10 daß das den temperierten Stoffstrom enthaltene Element eine
rohrförmige Transportleitung (10) ist.

7. Dosiereinrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß der Isolierkörper (6) die Transportleitung (10)
ringförmig umfaßt.

8. Dosiereinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß der Isolierkörper (6) durch eine Klammer (8) gefaßt ist.

9. Dosiereinrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Klammer (8) eine Ringklammer ist.
25

10. Dosiereinrichtung nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Klammer (8) durch ein oder mehrere
Befestigungselemente (9) am Isolierkörper (6) befestigt ist.
30

11. Dosiereinrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Mantelteil (5) den Isolierkörper (6) mit einem
Luftspalt wenigstens teilweise umgibt.

35 12. Dosiereinrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Mantelteil (5) aus einem nichtkeramischen Material
besteht, insbesondere aus Metall.

13. Dosiereinrichtung nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Mantelteil (5) weder Klammer (8) noch den
5 Isolierkörper (6) berührt.

14. Dosiereinrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Aufnahme (3) über zumindest einen Haltesteg (4) an
10 dem Mantelteil (5) befestigt ist.

15. Dosiereinrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Haltesteg (4) über eine lösbare Fügeverbindung,
insbesondere einer Schraubverbindung mit der Aufnahme (3)
15 verbunden ist.

16. Dosiereinrichtung nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß der Haltesteg (4) durch eine Fügeverbindung,
insbesondere durch Löten oder Schweißen, an dem Mantelteil
(5) angebracht ist.

17. Dosiereinrichtung nach Anspruch 14, 15 oder 16,
25 dadurch gekennzeichnet,
daß der zumindest eine Haltesteg (4) flach ausgebildet ist.

18. Dosiereinrichtung nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
30 daß die Dosieröffnung (7) in etwa an der queraxialen Mitte
der Transportleitung (10) ausmündet.

19. Dosiereinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
35 daß mehrere Dosieröffnungen (7) vorgesehen sind, die
unterschiedliche Lochdurchmesser aufweisen.

20. Dosiereinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Dosieröffnung (7) gegen den temperierten Stoffstrom gerichtet ist.

21. Dosiereinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
5 dadurch gekennzeichnet,
daß die Dosieröffnung (7) radial zur Richtung des temperierten Stoffstroms gerichtet ist.

22. Dosiereinrichtung nach einem der Ansprüche 6, 7 oder 18,
10 dadurch gekennzeichnet,
daß die Transportleitung (10) im axialen Verlauf eine Querschnittsverengung aufweist.

23. Dosiereinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß eine Zuführungsleitung (12) Mittel zur Verbesserung der Wärmeabsorption aufweist.

24. Dosiereinrichtung nach Anspruch 23,
20 dadurch gekennzeichnet,
daß die Mittel zur Verbesserung der Wärmeabsorption Wärmefahren sind.

25. Dosiereinrichtung nach Anspruch 24,
25 dadurch gekennzeichnet,
daß die Wärmefahren durch Löten oder Schweißen an der Zuführungsleitung (12) befestigt sind.

26. Dosiereinrichtung nach einem der Ansprüche 6, 7, 18 oder
30 22,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Dosierrohr zum axialen Verlauf der Transportleitung (10) rechtwinklig verläuft.

27. Dosiereinrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 25,
35 dadurch gekennzeichnet,
daß die Zuführungsleitung (12) in ihrem axialen Verlauf zumindest eine wandstärkereduzierte Stelle oder einen wandstärkereduzierten Bereich aufweist.

5 R. 302814

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 STUTTGART

10

Zusammenfassung

- 15 Eine Dosiereinrichtung (1) für Kraftstoffe, insbesondere zum Eintrag in einen chemischen Reformer zur Gewinnung von Wasserstoff, weist eine Zumeßeinrichtung (2) zum Zumessen von Kraftstoff in eine Zuführungsleitung (12) auf, die an zumindest einer Dosieröffnung (7) in eine einen temperierten Stoffstrom transportierende Transportleitung (10) ausmündet.
- 20 Eine Haltevorrichtung (13) zur Aufnahme der Zumeßeinrichtung (2) weist einen Isolierkörper (6) auf, welcher die Zumeßeinrichtung (2) von der den temperierten Stoffstrom transportierenden Transportleitung (10) thermisch isoliert.

25 (Fig. 1)

1/1

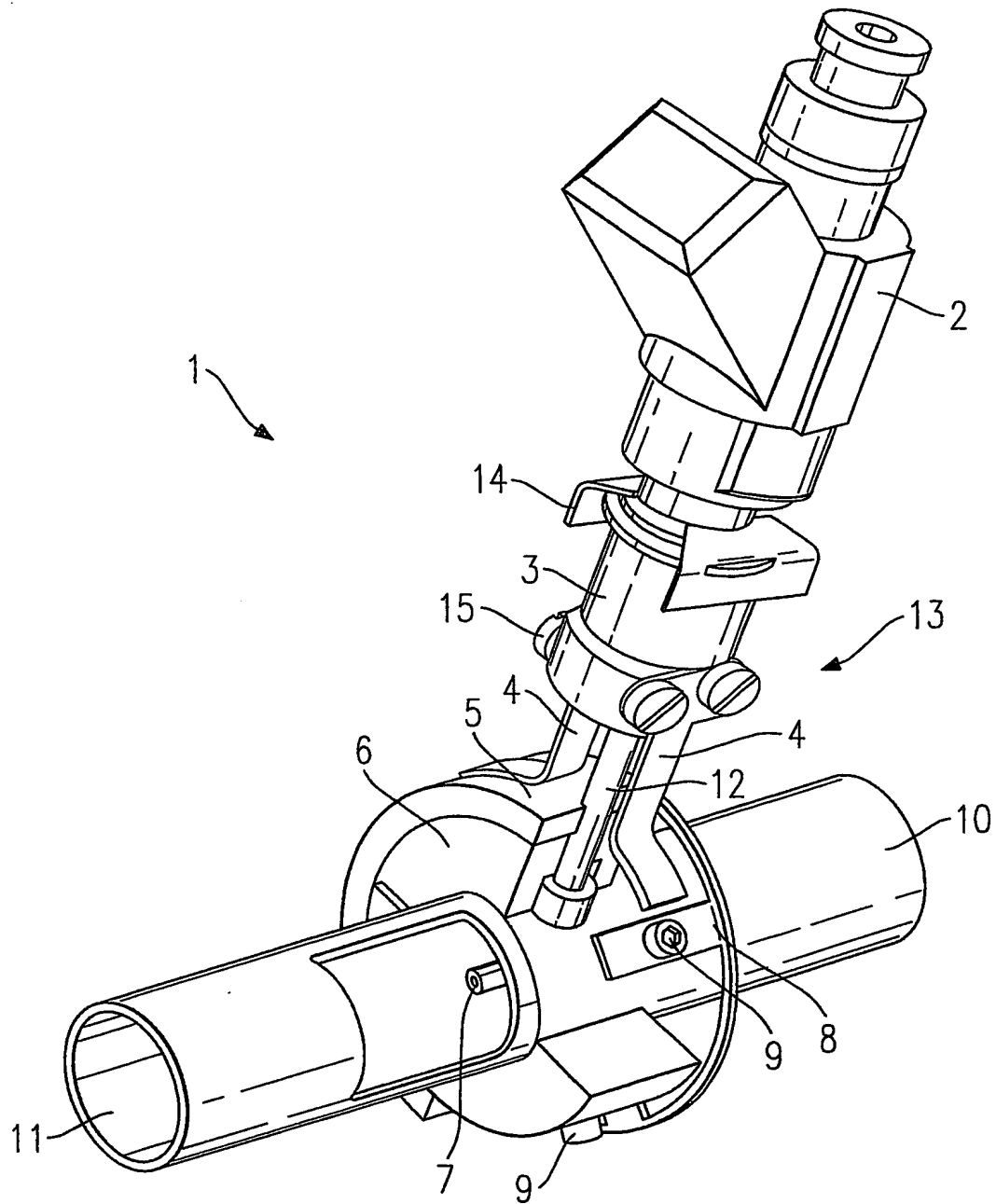


Fig. 1